

#2

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 09 DEC 2003
WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 46 787.0

Anmeldetag: 08. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Bosch Rexroth AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Druckbegrenzungsventil

IPC: F 15 B, F 16 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Wahner

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

A 9161
02/00
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY



Zusammenfassung

Offenbart ist ein Druckbegrenzungsventil mit einem
5 Ventilkörper, dessen Axialbewegung über eine Dämpfungs-
einrichtung gedämpft ist. Erfindungsgemäß hat die
Dämpfungseinrichtung einen rücklaufseitig ausgebildeten
Dämpfungsraum, der mit dem an einem Druckanschluß wirksa-
men Systemdruck beaufschlagt ist.

10

Beschreibung

5

Druckbegrenzungsventil

Die Erfindung betrifft ein Druckbegrenzungsventil gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

10

Druckbegrenzungsventile dienen zur Begrenzung eines Systemdruckes. Sie können als direkt gesteuerte Sitzventile ausgeführt sein. Andere Ausführungen sind Schieber-

15

ventile oder Tellerventile. Auch diese können prinzipiell mit der hier angemeldeten Form der Dämpfung schwingungs-

20

gedämpft werden, wenn sie direkt gesteuert sind. Weiterhin ist noch die vorgesteuerte Ausführung möglich. Bei Überschreiten eines voreingestellten Maximaldruckes wird über das Druckbegrenzungsventil eine Verbindung von einem Druckanschluß zu einem Rücklaufanschluß aufgesteuert. Im

25

einfachsten Fall sind die Druckbegrenzungsventile direkt gesteuert und somit sehr einfach im Aufbau und kostengünstig herstellbar. Derartige direkt gesteuerte

30

Druckbegrenzungsventile weisen eine hohe Öffnungsdynamik auf, so dass Druckspitzen im System sehr schnell abgebaut werden können. Ein Nachteil dieser Druckbegrenzungsventile ist jedoch, dass diese aufgrund ihrer Öffnungsdynamik bei Druckschwankungen sehr schwingungsanfällig sind. Die

35

aufgrund hydraulischer Anregungen schwingenden Ventilkörper können zu einer erheblichen Geräuschbelastung und in ungünstigen Fällen zur Zerstörung eines zugeordneten

40

Ventilsitzes oder der in Schließrichtung wirksamen Feder führen.

Zur Dämpfung dieser Schwingungen werden Druckbegrenzungsventile mit Dämpfungseinrichtungen versehen, wie sie

beispielsweise im Bosch-Rexroth-Datenblatt
RC 25 402/08.97 beschrieben sind.

Bei dieser bekannten Lösung ist dem Ventilkörper
5 druckanschlußseitig ein Dämpfungskolben zugeordnet, der
mit einer stirnseitig aufgesetzten Dämpfungshülse einen
Dämpfungsspalt begrenzt, über den ein Dämpfungsraum mit
einem ventilsitzseitigen Raum verbunden ist. Bei Axialbe-
10 wegungen des Ventilkörpers wird das Volumen des
Dämpfungsraums verändert, so dass Druckmittel aus diesem
heraus oder in diesen einströmen muß. Dieser Druckmittel-
volumenausgleich wird durch die Drosselwirkung im
Dämpfungsspalt behindert, wobei Bewegungsenergie des
15 Ventilkörpers und des Dämpfungskolbens in Wärme umgewan-
delt und so die Axialverschiebung des Ventilkörpers
abgebremst und gedämpft wird.

Nachteilig an dieser bekannten Lösung ist, dass der
axiale Bauraum des Druckbegrenzungsventils durch den
20 druckanschlußseitig angesetzten Dämpfungsraum mit dem
darin angeordneten Dämpfungskolben vergrößert ist. Des-
weiteren ist ein vergleichsweise großer fertigungstechni-
scher Aufwand bei der Herstellung erforderlich, da der
Druckanschluß über schwierig zu fertigende Schrägbohrun-
25 gen ausgebildet werden muß.

Als alternative Lösung kann man anstelle einer druck-
anschlußseitigen Dämpfungseinrichtung auch eine rücklauf-
seitige Dämpfungseinrichtung vorsehen, bei der ein
30 Dämpfungsraum mit Druckmittel gefüllt und über den
Dämpfungsspalt mit dem Rücklaufanschluß verbunden ist.
Bei Axialverschiebungen eines mit dem Ventilkörper ver-
bundenen Dämpfungskolbens wird Druckmittel über den
Dämpfungsspalt aus dem Dämpfungsraum verdrängt oder in
35 diesen hineingefördert, so dass die Axialbewegungen des
Ventilkörpers gedämpft werden.

Nachteilig bei dieser rücklaufseitigen Niederdruckdämpfung ist, dass stets eine 100 %ige Druckmittelbefüllung des Dämpfungsraum sichergestellt werden muß. Diese
 5 Befüllung ist bei der Montage des Ventils nur mit vergleichsweise hohem Aufwand durchzuführen. Falls Luftblasen im Dämpfungsraum verbleiben, setzen diese die Dämpfung außer Kraft. Durch die Verbindung mit dem Rücklaufanschluß kann ein Lufteintritt über den Dämpfungs-
 10 spalt nicht ausgeschlossen werden. Diese Gefahr ist besonders groß, wenn die Rücklaufleitung sich vollständig entleeren kann oder wenn beim Übergang vom Hoch- zum Niederdruck im Druckmittel gelöste Luft ausperlt.

15 Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Druckbegrenzungsventil zu schaffen, bei dem die Dämpfungswirkung verbessert ist.

Diese Aufgabe wird durch ein Druckbegrenzungsventil
 20 mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß hat das Druckbegrenzungsventil einen rücklaufseitig ausgebildeten Dämpfungsraum, der mit Hochdruck, d.h. etwa dem Druck am Druckanschluß beauf-
 25 schlägt ist. Unter rücklaufseitigen Dämpfungsraum wird dabei ein Dämpfungsraum verstanden, der in dem vom Druckanschluß entfernten Bereich einer Büchse des Druckbegrenzungsventils angeordnet ist.

30 Die erfindungsgemäß Lösung hat den Vorteil, dass kein zusätzlicher axialer Bauraum für den Dämpfungsraum bereitgestellt werden muß, so dass das Druckbegrenzungsventil gegenüber der eingangs beschriebenen Lösung mit Hochdruckdämpfung kürzer ausgeführt werden kann. Ein
 35 weiterer Vorteil besteht darin, dass durch die Beaufschlagung des Dämpfungsraums mit Hochdruck, die Gefahr

des Bildens von Luftblasen im Dämpfungsraum erheblich gegenüber der vorbeschriebenen Niederdruckdämpfung verringert ist, so dass eine zuverlässige Dämpfungswirkung gewährleistet ist.

5

Das erfindungsgemäß Druckbegrenzungsventil läßt sich sehr einfach montieren, da durch den Anschluß des Dämpfungsraums an den Druckanschluß die Befüllung des Dämpfungsraums sehr einfach ist und keine Dämpfungsraum-
mentlüftung vorgesehen werden muß.

10

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Dämpfungsraum coaxial zu einem eine Schließfeder aufnehmenden Federraum ausgebildet, so dass auch
der radiale Bauraum des Druckbegrenzungsventil minimal ist.

15

Dabei wird es bevorzugt, wenn der Dämpfungskolben eine Axialbohrung des Ventilkörpers abschnittsweise durchsetzt, die einerseits im Dämpfungsraum und andererseits in einer druckanschlußseitigen Stirnfläche des Ventilkörpers mündet. D.h., bei diesem Ausführungsbeispiel durchsetzt der Dämpfungskolben den Ventilkörper zumindest abschnittsweise, so dass das Druckbegrenzungsventil sehr
kurz ausgeführt werden kann.

25

Der Aufbau läßt sich weiter vereinfachen, wenn ein Endabschnitt des Ventilkörpers dichtend in eine Dämpfungshülse eintaucht, die ihrerseits vom Dämpfungskolben durchsetzt ist und die gemeinsam mit der benachbarten Stirnfläche des Ventilkörpers den Dämpfungsraum
stirnseitig und radial begrenzt.

30

Bei dieser Variante wird es bevorzugt, wenn der Ventilkörper einen radial zurückgesetzt rücklaufseitigen Axialvorsprung hat, der in die Dämpfungshülse eintaucht.

35

81

20

30

35

9

Der in der Figur linke Endabschnitt der Ventilbohrung 4 ist mittels einer Einstellschraube 14 verschlossen, die in einen radial erweiterten Abschnitt der Ventilbohrung 4 eingeschraubt ist. Die Schließfeder 12 ist an der Einstellschraube 14 abgestützt, so dass durch Veränderung der Einschraubtiefe die Vorspannung der Schließfeder 12 und somit der einstellbare maximale Systemdruck veränderbar ist.

Der dargestellte Ventilkörper 10 hat einen auf dem Ventilsitz 8 aufsitzenden Ventilkegel 16, der in einen frontseitigen Zapfen 18 übergeht. Am Außenumfang dieses Zapfens sind eine Vielzahl von Längsnuten 20 ausgebildet, 20 über die der Druckanschluß P hydraulisch mit einem ventilsitzseitigen Druckraum 22 verbunden ist.

Der in der Figur linke Endabschnitt des Ventilkegels 16 geht über eine Radialschulter in einen Bund 24 über, an dessen hinterer Ringfläche 26 die Schließfeder 12 angreift.

Über diese Ringfläche 26 ist der Ventilkörper 10 zu einem rücklaufseitigen Axialvorsprung 28 zurückgestuft. Der Ventilkörper 10 wird von einer Axialbohrung 30 durch-
30 setzt, die einerseits in der linken Ringstirnfläche 32 des Axialvorsprungs 28 und andererseits in der Stirnfläche 34 des Zapfens 18 mündet. Die Axialbohrung 30 ist im Bereich des Zapfens 18 radial zu einem Endabschnitt 36
35 zurückgestuft, der trichterförmig in der Stirnfläche 34 mündet.

25

35

nutzt wird. Da der Dämpfungsraum 42 stets mit Hochdruck beaufschlagt ist, kann ein Lufteintritt im Betrieb des Druckbegrenzungsventils nahezu ausgeschlossen werden. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Konstruktion ist

5 darin zu sehen, dass durch die Hochdruckbeaufschlagung der Ringstirnfläche 32 des Ventilkörpers 10 eine Druckkraftkomponente in Schließrichtung wirkt, so dass durch den teilweisen Druckausgleich die Schließfeder 12 mit einer geringeren Federrate ausgelegt werden kann, als

10 dies bei herkömmlichen Lösungen der Fall ist. Es stellt sich somit eine günstigere, flache Federkennlinie ein.

Zur Abdichtung der Büchse 2 in einem Gehäuse sind an deren Außenumfang sowie am Außenumfang der Einstellschraube 14 einige O-Ring-Dichtungen 48 angeordnet.

15

Bei dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel ist der Druckanschluß über die Längsnuten 20 am Zapfen 18 mit dem Ventilsitz 8 verbunden. Alternativ könnte man auch den

20 Druckanschluß P über Schrägbohrungen der Büchse 2 ausbilden.

Offenbart ist ein Druckbegrenzungsventil mit einem Ventilkörper, dessen Axialbewegung über eine Dämpfungseinrichtung, gedämpft ist. Erfindungsgemäß hat die

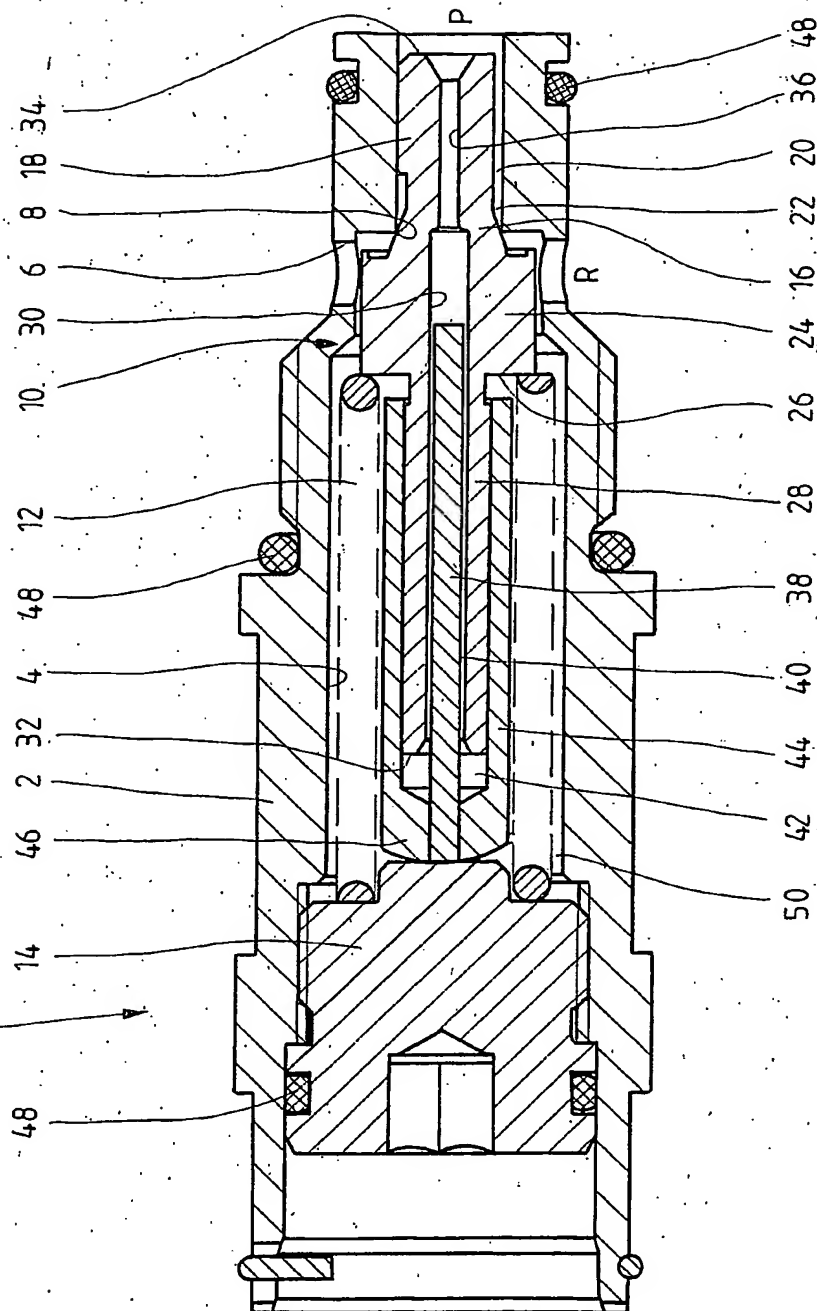
25 Dämpfungseinrichtung einen rücklaufseitig ausgebildeten Dämpfungsraum, der mit dem an einem Druckanschluß wirksamen Systemdruck beaufschlagt ist.

7.

- 

14

-



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.